©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

Nachr. entomol. Ver. Apollo, N.F. 16 (2/3): 275-296 (1995)

Die Spannerpuppen Mitteleuropas aus der Unterfamilie Geometrinae (Lepidoptera, Geometridae)

Jan PATOČKA

Doz. RNDr. Jan PATOČKA Dr. Sc., Institut für Waldökologie der SAW, Štúrova 2, SK-960 53 Zvolen, Republik Slowakei

The pupae of geometrid moths of Central Europe, subfamily Geometrinae (Lepidoptera, Geometridae)

Abstract: The pupae of Central European Geometrinae (Lepidoptera, Geometridae - 10 genera, 13 species) are characterized, described and figured. An identification key of the genera and species and some biological data are added. The present system of this group is discussed from the view of pupal characters.

Key words: Lepidoptera, Geometridae, pupae, taxonomy

Einleitung

Diese Arbeit knüpft an die von PATOČKA (1994) an und behandelt die Puppen der mitteleuropäischen (teilweise auch südeuropäischen) Vertreter der Unterfamilie Geometrinae (Lepidoptera, Geometridae: 10 Gattungen, 13 Arten). Bisher hat sich mit dieser Gruppe nur KHOTKO (1977) befaßt und erwähnt 4 Gattungen und 5 Arten. Die Nomenklatur und das System folgt LERAUT (1980) und LAŠTŮVKA (1993), die puppenmorphologische Terminologie (vgl. Abb. 1, 2, 7, 8, 40) MOSHER (1916) und MCGUFFIN (1967-1981).

Material und Methodik

Das untersuchte Material stammt von der Puppensammlung des Verfassers und von den Sammlungen des Museums für Naturkunde der A. v. Humboldt-Universität Berlin und des Naturhistorischen Museums Wien. Die Methodik entspricht der in anderen Arbeiten des Verfassers über die Schmetterlingspuppen beschriebenen (z. B. PATOČKA 1990).

Charakteristik der Puppen der Unterfamilie Geometrinae

Puppen klein bis ziemlich groß (8-20 mm lang), mitteldick bis schlank, in Ventralsicht oft etwas keilartig. Färbung in Gegensatz zu den meisten üb-

©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

rigen Puppen der Familie Geometridae relativ bunt, grün, gelblich, seltener rotbraun, oft dunkel gesprenkelt beziehungsweise gestreift, wenig oder nicht glänzend. Skulptur mittelfein bis ziemlich grob. Am Abdomen fehlen meist die Punktgrübchen, bei manchen Gattungen ist dort (wenigstens an mittleren Segmenten) die Skulptur rauh raspelartig beziehungsweise stachelig (Abb. 28, 36). Borsten stark, oft von vergrößerten oder verdunkelten Pinnacula entspringend (Abb. 15, 50). Frons von Vertex durch eine Sutur abgetrennt. An der Frons liegt nicht selten ein Paar von Höckerchen (Abb. 45). Auch die Basen der Antennae manchmal erhaben (Abb. 60). Frons und Clypeus mit starken Borsten. Labrum abgerundet, schaufel- oder trapezförmig. Labium mittelklein bis groß, drei-, seltener fünfeckig (Abb. 3, 18, 73). Grenze zwischen Genae und Proboscis verläuft fast quer oder mäßig schräg zur Körperlängsachse. Vorderbeine grenzen an die Genae etwa 2- bis 3× kürzer, an die Antennae etwas kürzer beziehungsweise gleichlang (Abb. 4), oder aber länger als an die Oculi (Abb. 72). Proboscis kurz (Abb. 9) bis lang (Abb. 70). Vorderschenkel verdeckt (Abb. 54), seltener etwas sichtbar (Abb. 40, 62). Enden der Hinterbeine sichtbar (Abb. 1), zuweilen relativ groß (Abb. 9, 62), manchmal auch verdeckt (Abb. 45). Thorakale Spiracula spaltförmig (Abb. 5), kaudal von ihnen am Mesonotum höchstens eine kleine Erhabenheit (Abb. 10, 23). Abdominale Spiracula meist schmal elliptisch (Abb. 28), zuweilen erhaben (Abb. 12), manchmal dunkler als die Umgebung (Abb. 28), beziehungsweise sie liegen in einem dunklen Fleck (Abb. 52). Am 2.-7. Segment sind sie gut sichtbar, am 8. angedeutet (Abb. 2). Metanotum mit stumpfen (Abb. 17) oder mehr spitzen (Abb. 64), abgerundeten frontolateralen Lappen.

Hinterflügel meist zu $^{1}/_{3}$–$^{2}/_{3}$ des 4. Abdominalsegmentes sichtbar (Abb. 2). Am 5. Abdominalsegment lateral, nahe dem Frontalrand gibt es keine besonderen Strukturen. Dorsalrinne und Lateraleinschnitt meist wenig (Abb. 21, 22) oder nicht ausgebildet (Abb. 11, 15), bei *Pseudoterpna* jedoch deutlich (Abb. 7, 8). Kremaster mittelkurz (Abb. 29) bis lang (Abb. 59), dorsoventral meist abgeplattet (Ab. 7, 49) beziehungsweise in Lateralsicht keilförmig (Abb. 31), in Dorsalsicht spitz (Abb. 8), spitz abgerundet (Abb. 61), seltener stumpf (Abb. 15, 65). Ventralseite des Kremasters manchmal mit Basalhöckern (Abb. 6, 68), basal in der Mitte oft vertieft (Abb. 61), meist charakteristisch radial gefurcht oder gerillt (Abb. 19). Borsten am Kremaster in 4 (Abb. 8), bei *Jodis* sogar in 5-7 Paaren (Abb. 59, 61). Alle, auch D_1, sind fächerartig angeordnet, von den Seiten des Kremasters entspringend, hakenförmig, sogar etwas eingerollt (Abb. 47).

©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

D_2 kaum (Abb. 47), manchmal mäßig größer als die übrigen (Abb. 34). Bei *Jodis* gibt es ventral am Abdomenende je eine Längsleiste, frontal mit einer Haargruppe versehen (Abb. 59, 61).

Verpuppung oberirdisch. Puppe an der Nahrungspflanze durch Fäden befestigt. Die Vertreter der Tribus Comibaeini leben als Raupen in einem mit Pflanzenteilchen bedeckten Gehäuse, in welchem sie sich auch verpuppen. Die Raupen sind meist eher euryphag (stenophag sind z. B. *Jodis putata, Hemistola biliosata, Aplasta ononaria*) an Laubhölzern und Kräutern. Überwinterung als Raupe, seltener als Puppe (Gattungen *Chlorissa, Jodis*). Die einzelnen Arten sind in Mitteleuropa meist univoltin, seltener, wenigstens teilwise, bivoltin.

Mehrere Arten sind an die Randbereiche und Lichtungen der Wälder oder an Gebüsch, andere an trockene Wiesen und steppenartige Standorte gebunden.

Die einzelnen Tribus laut Herbulot (1962, 1963) werden in der nachfolgenden Bestiummungstabelle nicht berücksichtigt, da sie mit Hilfe der Puppenmerkmale nicht eindeutig charakterisierbar sind.

Bestimmungstabelle der Gattungen

1	Proboscis kürzer als die Vorderbeine (Abb. 9, 33)	2
–	Proboscis länger als die Vorderbeine (Abb. 27, 45)	3
2 (1)	Vorderbeine berühren die Hinterbeine (Abb. 9). Kremaster stumpf (Abb. 15)	*Aplasta*
–	Vorderbeine berühren die Hinterbeine nicht (Abb. 33), Kremaster ziemlich spitz (Abb. 36)	*Thetidia*
3 (1)	Skulptur wenigstens an mittleren Abdominalsegmenten raspelartig rauh, beziehungsweise mit Mikrostacheln (Abb. 28, 36). Proboscis höchstens so lang wie die Antennae oder kürzer (Abb. 16, 27, 40)	4
–	Skulptur weder raspelartig rauh noch mit Mikrostacheln (Abb. 12, 52). Proboscis nicht, selten etwas kürzer als die Antennae beziehungsweise Mittelbeine (Abb. 1, 45)	6
4 (3)	Enden der Hinterbeine deutlich (Abb. 40). Puppe höchstens 15 mm lang	5

©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

– Enden der Hinterbeine verdeckt (Abb. 16). Puppe 16–20 mm lang *Geometra*

5 (4) Kremaster in Dorsalsicht etwa so lang wie basal breit (Abb. 43). Vorderschenkel meist etwas angedeutet (Abb. 40). Puppe grün, Exuvie weißgrün *Hemistola*

– Kremaster in Dorsalsicht kürzer als basal breit (Abb. 29), Vorderschenkel nicht verdeckt (Abb. 27). Puppe bräunlich mit Zeichnungen *Comibaena*

6 (3) 9. und 10. Abdominalsegment ventral mit Leisten, Kremaster mit 5–7 Paar von Häkchen (Abb. 59, 61) *Jodis*

– 9. und 10. Abdominalsegment ventral ohne Leisten. Kremaster mit 4 Paar von Häkchen (Abb. 56, 65) 7

7 (6) Dorsalrinne mit vielen Kaudalausläufern (Abb. 8). Lateraleinschnitt lang (Abb. 7) *Pseudoterpna*

– Dorsalrinne und Lateraleinschnitt schwach ausgebildet oder fehlend (Abb. 43, 44, 49, 66) 8

8 (7) Kremaster in Dorsalsicht schlank zungenförmig, nicht kürzer als basal breit (Abb. 48, 57). Vorderschenkel verdeckt, selten schwach angedeutet (Abb. 45, 54) 9

– Kremaster in Dorsalsicht stumpf, beziehungsweise abgerundet spatenförmig, kürzer als basal breit (Abb. 66, 69), Vorderschenkel gut sichtbar (Abb. 62, 70) 11

9 (8) Puppe schlank (Abb. 45). Hinterbeine vorwiegend verdeckt (Abb. 45) *Hemithea*

– Puppe eher mäßig gedrungen (Abb. 54). Enden der Hinterbeine deutlich (Abb. 54) 10

10 (9) Vorderbeine grenzen an die Oculi etwa 3× länger als an die Genae (vgl. Abb. 24). Puppe 9–11 mm lang *Chlorissa*

– Vorderbeine grenzen an die Oculi etwa 2× länger als an die Genae (Abb. 72). Puppe 13–15 mm lang *Thalera*

11 (8) Enden der Hinterbeine groß. Antennae kürzer als die Mittelbeine (Abb. 62) (*Eucrostes*)

– Enden der Hinterbeine verdeckt. Antennae länger als die Mittelbeine (Abb. 70) (*Xenochlorodes*)

©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

Tribus Pseudoterpnini

Durch die in Ventralsicht an den Seiten gewölbte, etwa in der Mitte breiteste Puppenform (Abb. 1, 9) gekennzeichnet, sonst puppenmorphologisch uneinheitlich gebaut.

An trockenen eher steppenartigen Standorten. Raupen an Vertretern der Fabaceae, überwintern, leben frei und einzeln.

Gattung *Aplasta* Hübner 1823

Labrum abgerundet, Labium relativ klein (Abb. 13). Proboscis nur etwa halb so lang wie die Vorderbeine, welche die relativ großen Enden der Hinterbeine berühren (Abb. 9). Dorsalrinne und Lateraleinschnitt nicht entwickelt (Abb. 11, 15). Kremaster am Ende abgestumpft.

In Mitteleuropa nur eine Art.

Aplasta ononaria (Fuessly 1783)

Untersuchtes Material: 1 ♂, 1 ♀ aus Sachsen. Puppe 11-12 auf 3,4-3,6 mm, grünlich, Vorderflügel eher braun, Exuvie ockergelb, mehr oder weniger (beim Männchen stärker) dunkel gesprenkelt. Vorderflügel, besonders an den Adern, dunkel bestäubt. Skulptur mittelfein. Borsten überall groß und stark (Abb. 15). Vorderbeine grenzen an die Genae wenigstens 3× kürzer als an die Oculi, an die Antennae mittelkurz (vgl. Abb. 4). Kaudal von den thorakalen Spiracula liegt je eine fast ovale dunkle Erhöhung (Abb. 10). Lappen des Metanotums stumpf. Kremaster ventral mit starken Basalhöckern, Ventralseizte relativ fein, eher länglich gefurcht. Borsten am Kremaster gleichgroß, zerstreut (Abb. 14, 15).

Raupe an *Ononis* spp. Lokal an trockenwarmen Standorten, nicht selten bivoltin.

Gattung *Pseudoterpna* Hübner 1823

Labrum trapezförmig, labium groß (Abb. 3). Proboscis lang, freie Enden der Hinterbeine kurz, von den Vorderbeinen weit isoliert (Abb. 1). Dorsalrinne mit Kaudalausläufern, Lateraleinschnitt lang (Abb. 7, 8). Kremaster am Ende spitz (Abb. 6-8).

In Mitteleuropa nur eine Art.

Pseudoterpna pruinata (Hufnagel 1767)

Untersuchtes Material: 5 ♂♂, 5 ♀♀ aus der Mittelslowakei. Puppe relativ gedrungen (Abb. 1, 2), 13-15 auf 4-5 mm, ockergelb, hellbraun oder

©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

grün, schwarzbraun gesprenkelt. Antennae oft dunkler. Skulptur mittelfein, runzlig. Kaudalrand der thorakalen Spiracula erhaben, verdunkelt (Abb. 5). Frontolaterale Lappen des Metanotums spitzer abgerundet (vgl. Abb. 46). Lateraleinschnitt lang, spitz, zur Dorsalseite der Kremasterbasis gerichtet (Abb. 7). Dorsalrinne deutlich mit zahlreichen Kaudalausläufern (Abb. 8). Kremaster in Dorsal- und Ventralsicht schlank, zungenförmig, am Ende ziemlich spitz, dorsoventral stark abgeplattet. Ventralseite mit Basalhöckern, mäßig radial gefurcht. Häkchen schlank, fast gleichgroß, am Enddrittel des Kemasters konzentriert (Abb. 6-8).

Raupe an Halbsträuchern aus der Familie Fabaceae, wie *Genista*, *Cytisus* spp., *Sarothamnus scoparius* (L.) Wimm. ex Koch.

Tribus Geometrini

Mit der Charaktristik der einzigen mitteleuropäischen Gattung.

Gattung *Geometra* Linnaeus 1758

Puppen mäßig gedrungen, relativ groß. Mittlere Abdominalsegmente mit Mikrostacheln besetzt (vgl. Abb. 28). Labrum breit (Abb. 18). Proboscis länger als die Vorderbeine, kürzer als die Mittelbeine. Enden der Hinterbeine ganz oder vorwiegend verdeckt (Abb. 16). Dorsalrinne und Lareal-einschnitt schwach angedeutet (Abb. 21, 22). Kremaster in Dorsal- und Ventralsicht spitz spatenförmig, Ventralseite radial gerippt. D_2 etwas größer als die übrigen Borsten (Abb. 19, 21, 22).

Raupen an Laubhölzern, überwintern. In Mitteleuropa nur eine Art.

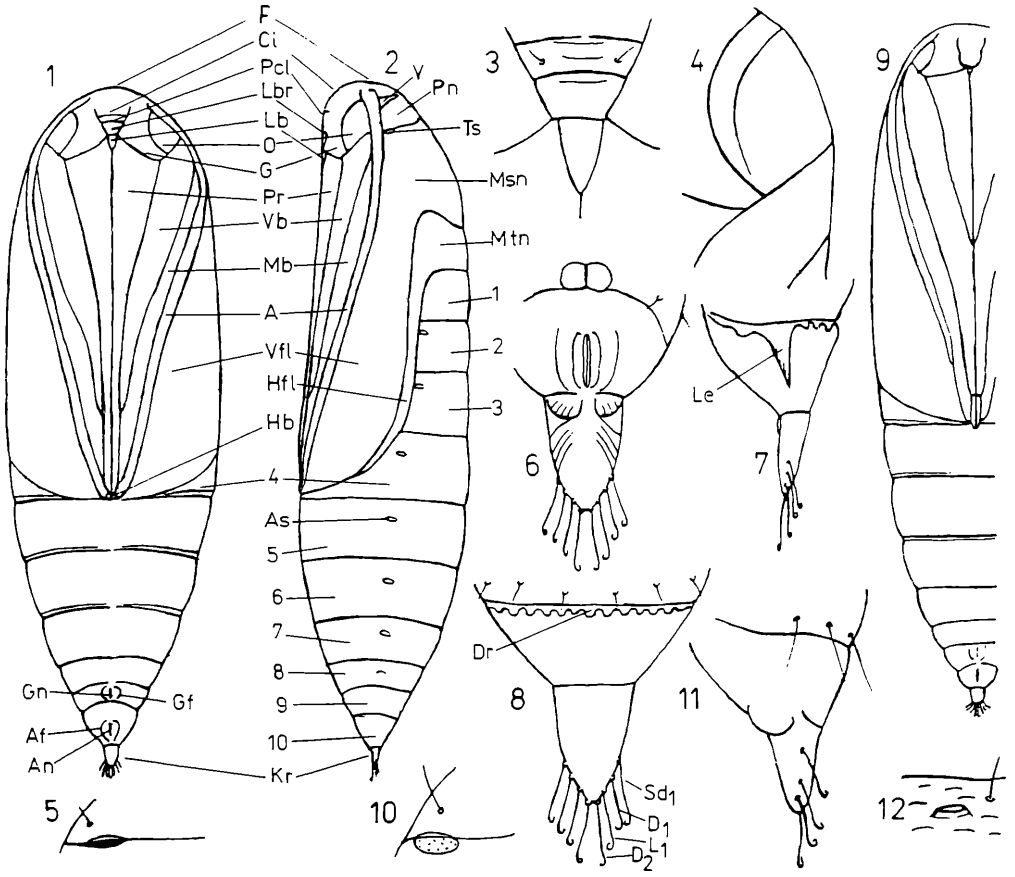
Geometra papilionaria (Linnaeus 1758)

Untersuchtes Material: 1 ♂, 1 ♀ aus der Mittelslowakei. Puppe 16-20 auf 4,8-5,4 mm, hellgrün, Rücken oft rotbraun, Vorderflügel rotbraun tin-

---

Abb. 1–12. Abb. 1–8: *Pseudoterpna pruinata;* **Abb. 9–12:** *Aplasta ononaria.* – **Abb. 1, 9:** Habitusbild in Ventral-; **Abb. 2:** in Lateralsicht; **Abb. 3:** Postclypeus, Labrum, Labium; **Abb. 4:** Oculus und Umgebung; **Abb. 5, 10:** thorakales Spiraculum; **Abb. 6:** Abdomenende in Ventral-; **Abb. 7, 11:** in Lateral-; **Abb. 8:** in Dorsalsicht; **Abb. 12:** abdominales Spiraculum und Umgebung.

A = Antenna, Af = Analfeld, An = Analnaht, As = abdominales Spiraculum, Cl = Clypeus, D_1, D_2 = Borsten am Kremaster, Dr = Dorsalrinne, F = Frons, G = Genae, Gf = Genitalfeld (das Männchen), Gn = Genitalnaht, Hb = Hinterbeine, Hfl = Hinterflügel, Kr = Kremaster, L_1 = Borste am Kremaster, Lb = Labium, Lbr = Labrum, Le = Lateraleinschnitt, Mb = Mittelbeine, Msn = Mesonotum, O = Oculus, Pcl = Postclypeus, Pn = Pronotum, Pr = Proboscis, Sd_1 = Borste am Kremaster, Ts = thorakales Spiraculum, V = Vertex, Vb = Vorderbeine, Vfl = Vorderflügel, 1–10 = 1.–10. Abdominalsegment.



©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

giert. Pinnacula der Borsten dunkel. Frons mit einem Paar schwacher Höcker (Abb. 16). Labrum recht breit, abgerundet, quergefurcht, Labium dreieckig (Abb. 18). Genae grenzen an die Vorderbeine kurz. Antennae sind kürzer als die Mittelbeine (Abb. 16). Thorakale Spiracula auffällig, dunkel mit erhabenen Rändern (Abb. 23). Lappen des Metanotums stumpf (Abb. 17). Abdominale Spiracula relativ groß, schmal elliptisch. Kremaster in Lateralsicht keilförmig (Abb. 22). Borsten dort ziemlich zerstreut (Abb. 21). Ventralseite ohne deutliche Basalhöcker (Abb. 19).

Raupe bevorzugt *Betula* spp. In lichten Laub- und Mischwäldern, bevorzugt frische bis feuchte (moorige) Standorte.

Tribus Comibaenini

Mittelgroße, ziemlich gedrungene Puppen mit rauher Skulptur (Abb. 28, 29, 36). Proboscis verkürzt (Abb. 27, 33). Labrum abgerundet, Labium dreieckig (Abb. 25, 37). Mittelbeine grenzen recht lang an die Antennae (Abb. 24). Enden der Hinterbeine deutlich, überragen etwas die Vorderflügel (Abb. 27, 33). Abdomen mit stacheliger, raspelartig rauher Skulptur. Abdominale Spiracula dunkel, erhaben. Färbung bräunlich, nicht grün. Die Puppen ruhen in den Gehäusen der Raupen, welche aus Teilen der Nahrungspflanze und Gespinst hergestellt werden.

Gattung *Comibaena* Hübner 1823

Puppen weniger scharf gezeichnet. Proboscis länger als die Vortderbeine (Abb. 27). Kremaster in Dorsal- und Ventralsicht kurz dreieckig (Abb. 29–31).

Raupen an Laubhölzern, bevorzugen wärmere Standorte, überwintern. In Mitteleuropa nur eine Art.

Comibaena bajularia ([Denis & Schiffermüller] 1775)

Untersuchtes Material: 1 ♀ aus der Südslowakei. Puppe 12,3 auf 3,7 mm, hell bräunlich, matt, hell und dunkel marmoriert und gesprenkelt. Vorderflügel eher rostbraun, wenig scharf gestreift. Thorakale Spiracula spaltförmig, abdominale schmal elliptisch, schwarz gerahmt, ihre ovalen Höfe dunkler braun (Abb. 28). Dorsalrinne und Lateraleinschnitt kaum angedeutet. Kremaster viel kürzer als basal breit, in Lateralsicht keilförmig (Abb. 31). Ventralseite radial gefurcht, Basalhöcker schwach (Abb. 30). Dorsalseite rauh skulpturiert. Borsten stark, ziemlich zerstreut, D_2 wenig größer als die übrigen (Abb. 29, 30).

©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

Raupe an *Quercus* spp.. In der Randzone der Eichenwälder und an der Waldsteppe.

Gattung *Thetidia* Boisduval 1840

Puppe schärfer gezeichnet als bei der vorherigen Gattung. Proboscis kürzer als die Vorderbeine (Abb. 33). Kremaster nicht kürzer als basal breit, eher spatenförmig, Dorsalseite rauh, raspelartig (Abb. 32, 34, 36).

Raupen an Kräutern, bevorzugen die Vertreter der Familie Asteraceae. An steppenartigen Standorten, Überwinterung als Raupe. In Mitteleuropa nur eine Art.

Thetidia smaragdaria (Fabricius 1787)

Untersuchtes Material: 1 ♀ aus der Südslowakei. Puppe 13 auf 4 mm, weißgrau, dunkel und rotbraun gesprenkelt und marmoriert. An den Vorderflügeln zwischen den Adern recht scharfe dunkle Streifen. Auch Antennae dunkel. Skulptur grob. Abdomen bis zur Kremasterspitze mit stacheliger (raspelartiger) Skulptur (Abb. 36). Labrum abgerundet, quergefurcht, Labium dreieckig (Abb. 37). Frontalrand des thorakalen Spiraculums erhaben und verdunkelt (Abb. 35). Abdominale Spiracula schwarz, Höfe dunkelbraun. Häkchen am Kremaster relativ kürzer als bei *C. bajularia* (Abb. 32, 34, 36).

Raupe lebt an *Artemisia* spp., *Achillea* spp. und anderem an trockenwarmen Standorten, überwintert.

Tribus Thalerini

Abdomen ohne raspelige, beziehungsweise stachelige Skulptur (Abb. 52). Proboscis nicht oder kaum kürzer als die Mittelbeine (eine Ausnahme stellt die Gattung *Hemistola,* Abb. 40, dar).

Lebensweise und Standortsansprüche verschiedenartig, die Raupen leben jedoch frei, ohne Gehäuse.

Gattung *Hemistola* Warren 1893

Entspricht eher der Charakteristik der zwei vorgehenden Gattungen, die Puppe ist jedoch grün gefärbt, praktisch ohne Zeichnungen. Skulptur am 1.–8. Abdominalsegment stachelartig (vgl. Abb. 28). Proboscis länger als die Vorder-, kürzer als die Mittelbeine. Enden der Hinterbeine deutlich. Vorderbeine grenzen lang an die Antennae. Vorderschenkel oft angedeutet, schmal (Abb. 40). Kaudal von den thorakalen Spiracula je eine halb-

©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

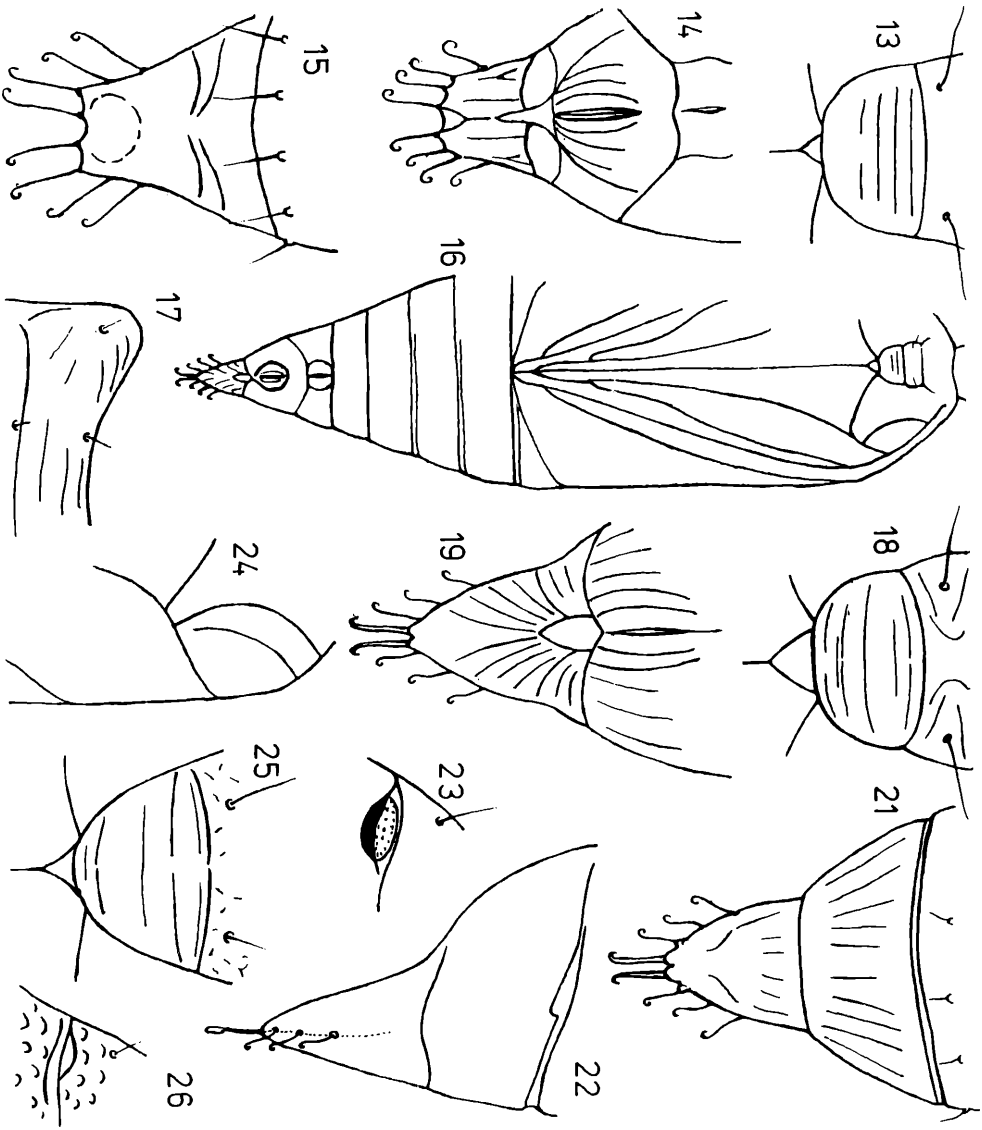


Abb. 13–26. Abb. 13–15: *Aplasta ononaria;* **Abb. 16–23:** *Geometra papilionaria;* **Abb. 24–36:** *Comibaena bajularia.* – **Abb. 13, 18, 25:** Postclypeus, Labrum, Labium; **Abb. 14, 19:** Abdomenende in Ventral-; **Abb. 15, 21:** in Dorsal-; **Abb. 16:** Habitusbild in Ventralsicht; **Abb. 17:** Metanotum (linke Hälfte); **Abb. 22:** Abdomenende in Lateralsicht; **Abb. 23, 26:** thorakales Spiraculum; **Abb. 24:** Oculus und Umgebung.

©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

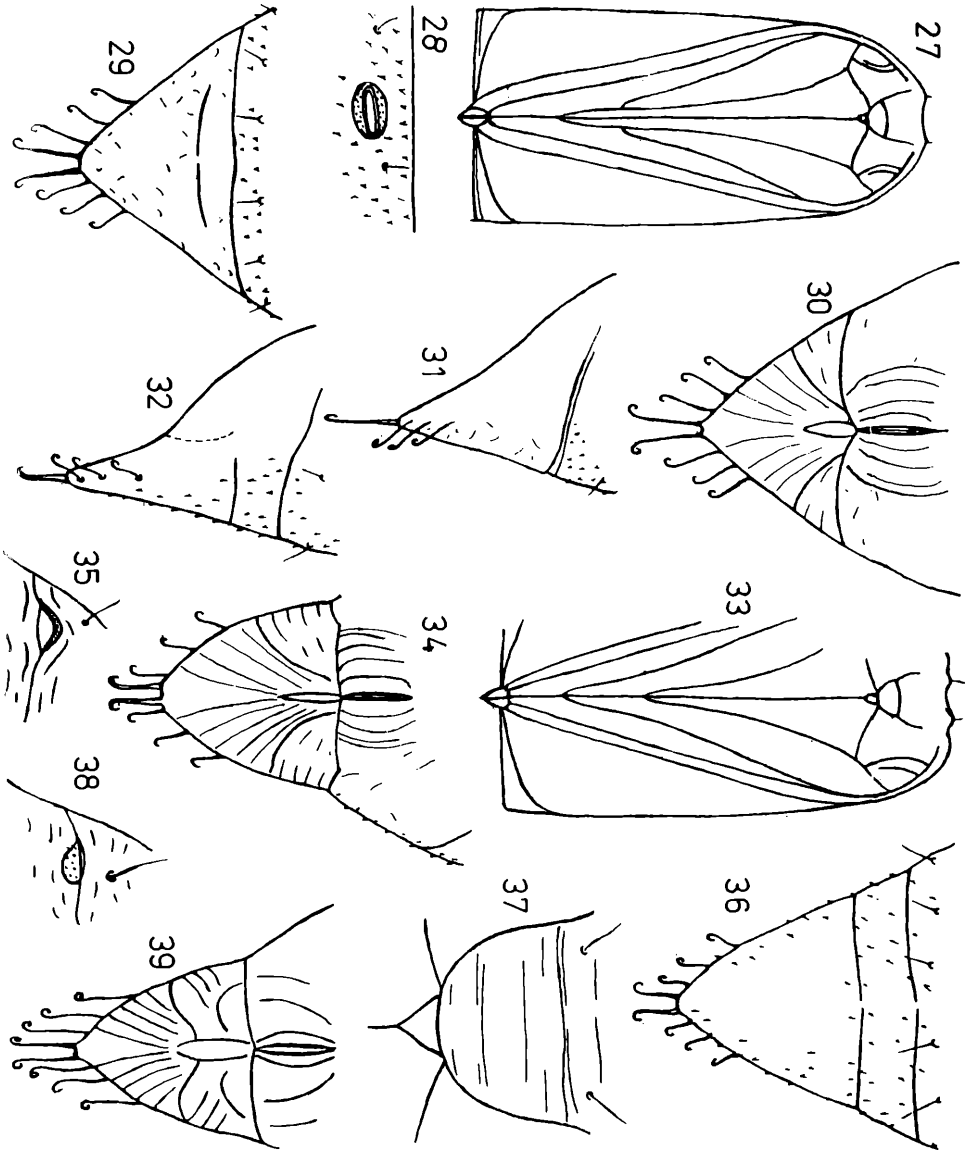


Abb. 27–39. Abb. 27–31: *Comibaena bajularia;* **Abb. 32–37:** *Thetidia smaragdaria;* **Abb. 38, 39:** *Hemistola biliosata.* – **Abb. 27, 33:** Kopf und Thorax in Ventralsicht; **Abb. 28:** abdominales Spiraculum und Umgebung; **Abb. 29, 36:** Abdomenende in Dorsal-; **Abb. 30, 34, 39:** in Ventral-; **Abb. 31, 32:** in Lateralsicht; **Abb. 35, 38:** thorakales Spiraculum; **Abb. 37:** Postclypeus, Labrum, Labium.

©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

mondförmige, dunkle, fein tomentöse Stelle (Abb. 38). Abdominale Spiracula weniger auffällig. Dorsalrinne ziemlich-, Lateraleinschnitt nicht entwickelt (Abb. 43, 44). In Mitteleuropa nur eine Art.

Raupen relativ stenophag, überwintern.

Hemistola biliosata (DE VILLERS 1789)

= Syn. *chrysoprasaria* ESPER 1794

Untersuchtes Material: 1 ♀ aus der Slowakei. Puppe 15 auf 4 mm, matt hellgrün, ohne Zeichnungen. Kopf und Thorax gerunzelt, Adern der Vorderflügel undeutlich. Borsten bleich, ziemlich stark. Labrum abgerundet, Labium dreieckig (Abb. 41). Dorsalrinne ziemlich tief, in der Mitte mit einem deutlicheren Kaudalausläufer (Abb. 43). Kremaster in Dorsal- und Ventralsicht spatenförmig, ziemlich spitz, Basalhöcker groß, jedoch flach, der nachfolgende Kaudalteil ventral längsgerillt und ein bißchen abgesetzt (Abb. 39). Borsten am kremaster relativ lang und schlank, Sd_1 mehr basalwärts verschoben (Abb. 43, 44).

Raupe an *Clematis* spp. Bevorzugt wärmere, geschützte Standorte.

Gattung *Hemithea* DUPONCHEL 1829

Puppen auffallend schlank, keilförmig. Höcker an der Stirn relativ stark (Abb. 45). Vorderschenkel oft angedeutet. Vorderbeine relativ kurz, grenzen an die Genae eher lang und an die Antennae wenig länger als an die Oculi (Abb. 45). Mittelbeine etwas kürzer als die Proboscis und Antennae, Hinterbeine verdeckt (Abb. 45). Dorsalrinne seicht, Lateraleinschnitt kurz (Abb. 48, 49). Kremaster schlank, am Ende ziemlich breit zungenförmig, dorsoventral abgeplattet, Basalhöcker undeutlich. Ventralseite radial, Dorsalseite eher länglich gefurcht. Die feinen, gleichgroßen Häkchen am Ende des Kremasters konzentriert (Abb. 47-49).

Raupen an Laubhölzern, überwintern. In Mitteleuropa nur eine Art.

Hemithea aestivaria (HÜBNER 1799)

Untersuchtes Material: 1 ♂, 2 ♀♀ aus der Slowakei. Puppe 11-13 auf 2,8-3,2 mm, sandfarben ockerbraun. Von dem Metanotum zum 7 Abdominalsegment verläuft ein scharfer, purpurbrauner, an den Intersegmentalen eher unterbrochener Streifen. Basen der Borsten schwarz. Vorderflügel ohne deutlichere Zeichnung, ihre Adern etwas hervortretend. Thorakale Spiracula wenig auffällig, nur ihr Kaudalrand erhaben. Frontolaterale Ausläufer des Metanotums ziemlich spitz (Abb. 46). Dorsalrinne einfach, seicht, ihr Kaudalrand schwarz. Lateraleinschnitt kurz (Abb. 48, 49).

©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

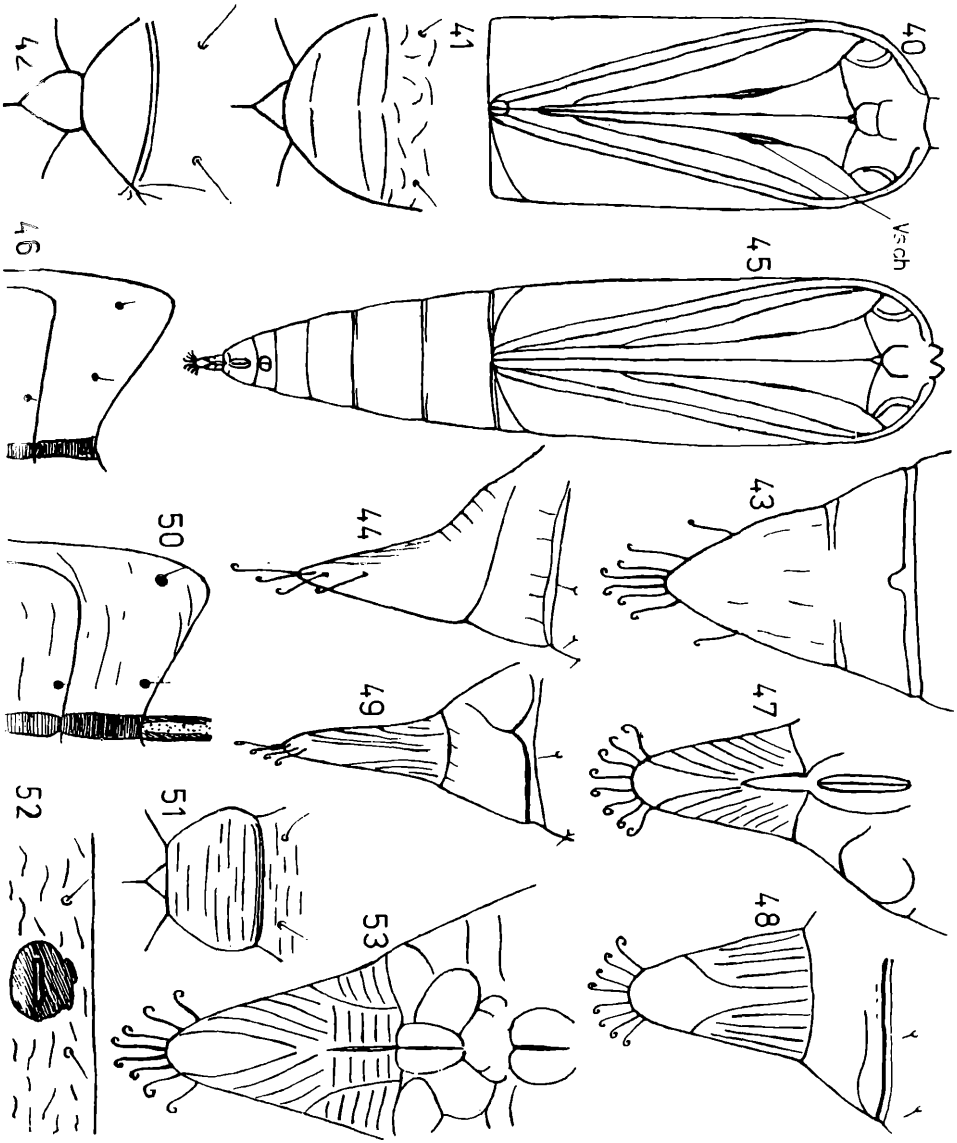


Abb. 40–53. Abb. 40, 41, 43, 44: *Hemistola biliosata;* **Abb. 42, 45, 47–49:** *Hemithea aestivaria;* **Abb. 50–53:** *Chlorissa cloraria.* – **Abb. 40:** Kopf und Thorax in Ventralsicht; **Abb. 51:** Postclypeus, Labrum, Labium; **Abb. 43, 48:** Abdomenende in Dorsal-; **Abb. 44, 49:** in Lateral-; **Abb. 45:** Habitusbild in Ventralsicht; **Abb. 46, 50:** Metanotum (linke Hälfte); **Abb. 47, 53:** Abdomenende in Ventralsicht; **Abb. 52:** abdominales Spiraculum und Umgebung; Vsch = Vorderschenkel.

©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

Die feinen, rotbraunen Häkchen entspringen fächerartig von dem Endteil des Kremasters (Abb. 47–49).

Raupe euryphag an vielerlei Laubhölzern (Vertreter der Familie Betulaceae, Fagaceae, Rosaceae u. a.). An frischen bis feuchten gebüschreichen Standorten.

Gattung *Chlorissa* Stephens 1831

Puppen relativ klein (Länge 9–11 mm), gedrungener als bei *Hemithea* (Abb. 54). Färbung trüb braun, rost- oder ockerbraun, Exuvie eher ockergelb, etwas dunkler verdüstert. Zeichnung artspezifisch. Gemeinsam sind eine dunkle Dorsalbinde, schwarze Flecken an den Spiracula und dunkle Punkte an den Basen der Dorsalborsten. Skulptur am Kopf und Thorax ziemlich grob. Am Frons und an den Basen der Antennae nur kleine Erhebungen. Morphologisch sind alle Arten ziemlich einheitlich: Labrum abgerundet mit schrägen Seiten, oder trapezförmig, Labium mittelklein (Abb. 51). Vorderbeine ziemlich kurz, Grenze Oculi/Vorderbeine etwa 3× länger als die Genae/Vorderbeine, Grenze Vorderbeine/Antenae relativ lang (vgl. Abb. 24). Proboscis berührt die deutlichen, mittelgroßen Enden der Hinterbeine (Abb. 54). Thorakale Spiracula spaltförmig (Abb. 74). Lateraleinschnitt kaum, Dorsalrinne eher angedeutet, seicht (Abb. 55, 57). Kremaster mittellang, zungenförmig, am Ende abgerundet, dorsoventral stark abgeplattet. Die Borsten an seinem Ende konzentriert, D_2 etwas größer als die übrigen (Abb. 55–57).

Die Raupen sind euryphag, nach meinen Erfahrungen bevorzugen sie höher wachsende Kräuter (Vertreter der Familien Asteraceae, Apiaceae, Scrophulariaceae), ferner an Zwergsträuchern, und angeblich auch an Laubhölzern. Überwinterung meist als Puppe. In wärmeren Lagen vorwiegend bivoltin. In Mitteleuropa mit drei Arten vertreten.

Bestimmungstabelle der Arten von *Chlorissa*

1 Vorderflügel dunkel mit kontrastreich hellen Adern. Rückenstreifen bis zum 8./9. Abdominalsegment scharf (Abb. 55, 57) 2

– Vorderflügel bräunlich mit kaum helleren Adern. Rückenstreifen am 8./9. Abdominalsegment schon verloschen *C. viridaria*

2 (1) Frons hinten hell mit einem kontrastreichen, tiefschwarzen Fleck. Abdomen an der Bauchseite vorwiegend hell, Subven-

©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

tralstreifen kontrastreich, auch am 10. Abdominalsegment sichtbar (Abb. 56) *C. etruscaria*

– Frons hinten dunkel, Fleck in der Mitte wenig kontrastreich. An der Ventralseite des Abdomens ist die helle Grundfärbung dunkel verdüstert. Subventralstreifen wenig oder kaum erhaben, am 10. Segment nicht mehr erhalten (Abb. 53) *C. cloraria*

Chlorissa viridata (Linnaeus 1758)

Untersuchtes Material: 2 ♂♂, 2 ♀♀ aus Nordpolen. Puppe 9–10,5 auf 2,6–2,9 mm. Färbung eintönig hellbräunlich, adern an den Vorderflügeln kaum heller als ihre Umgebung. Antennae etwas dunkler, Proboscis und Beine selten deutlicher gestreift. Frons hinten ohne einen kontrastreichen Fleck. Dorsalstreifen schwarzgrau, am Mesonotum nicht differenziert, am Metanotum, an den vorderen und letzten Abdominalsegmenten oft verloschen. Basen der Borsten an der Dorsalseite und abdominale Spiracula mit der Umgebung schwärzlich. Abdomen an der Ventralseite mit wenig kontrastreichen oder kaum differenzierten Subventralstreifen. Ventralseite des 10 Abdominalsegmentes frontal von dem Analfeld ziemlich stark skulpturiert. Kremaster dem bei *C. cloraria* (Abb. 53) ähnlich, im Endteil, besonders dorsal, oft glatter.

Raupe an *Artemisia* spp., *Tanacetum vulgare* L., angeblich auch an *Crataegus* spp. und anderen Laubhölzern. An frischen bis feuchten Waldlichtungen, Lehnen u. a.

Chlorissa cloraria (Hübner 1813)

Untersuchtes Material: 5 ♂♂, 5 ♀♀ aus der Mittelslowakei. Puppe 10–11 auf 2,8–3,2 mm, ocker- oder rotbraun, stark gräulich verdüstert. Vorderflügel dunkel mit scharfen hellen Adern. Auch Antennae, Proboscis und Mittelbeine etwas gestreift. Frons hinten dunkel, Fleck in der Mitte kaum differenziert. Der Dorsalstreifen ist meist schon am Mesonotum (Abb. 50) sichtbar, bis zum 8. beziehungsweise 9. Abdominalsegment scharf (Abb. 55), dunkel graubraun. Ventralseite des Abdomens durch dunkle Marmorierung verdüstert, graubraun, ockerbraun gemischt, dunkle Subventralstreifen kaum abgehoben, am 10. Segment nicht mehr sichtbar. Dieses Segment, frontal von dem Analfeld, recht uneben skulpturiert (Abb. 53). Kremaster ventral mit einer breiten, seichten Vertiefung nahe der Basis. Sonst ventral und dorsal (auch im Endteil) stark gefurcht und gerippt, am Ende meist nicht verdunkelt (Abb. 53, 55).

©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

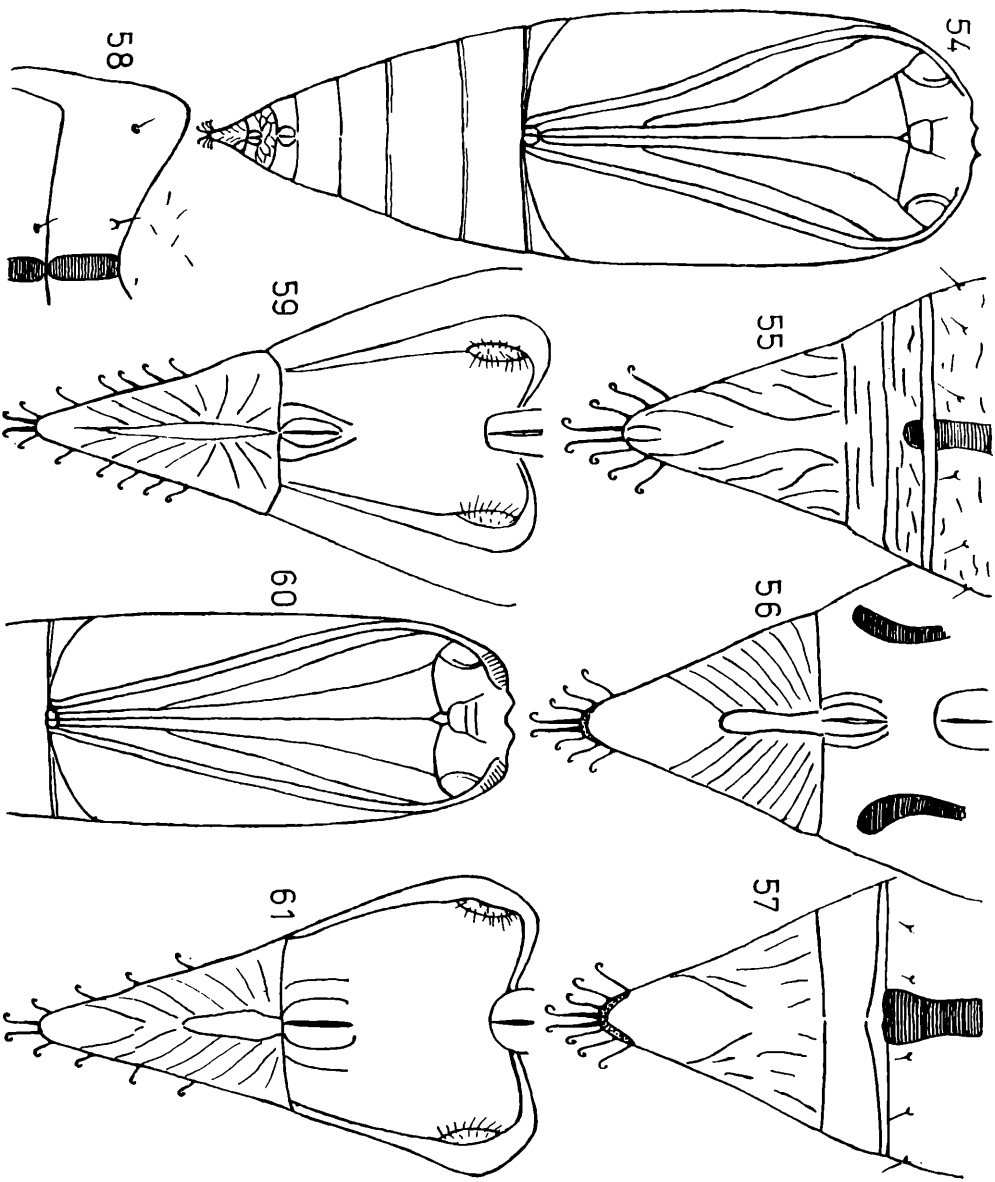


Abb. 54–61. Abb. 54, 55: *Chlorissa cloraria;* **Abb. 56, 58:** *C. etruscaria;* **Abb. 59:** *Jodis putata;* **Abb. 60, 61:** *J. lactearia.* – **Abb. 54:** Habitusbild in Ventralsicht; **Abb. 55, 57:** Abdomenende in Dorsal-; **Abb. 56, 59, 61:** in Ventralsicht; **Abb. 58:** Metanotum (linke Hälfte); **Abb. 60:** Kopf und Thorax in Ventralsicht.

©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

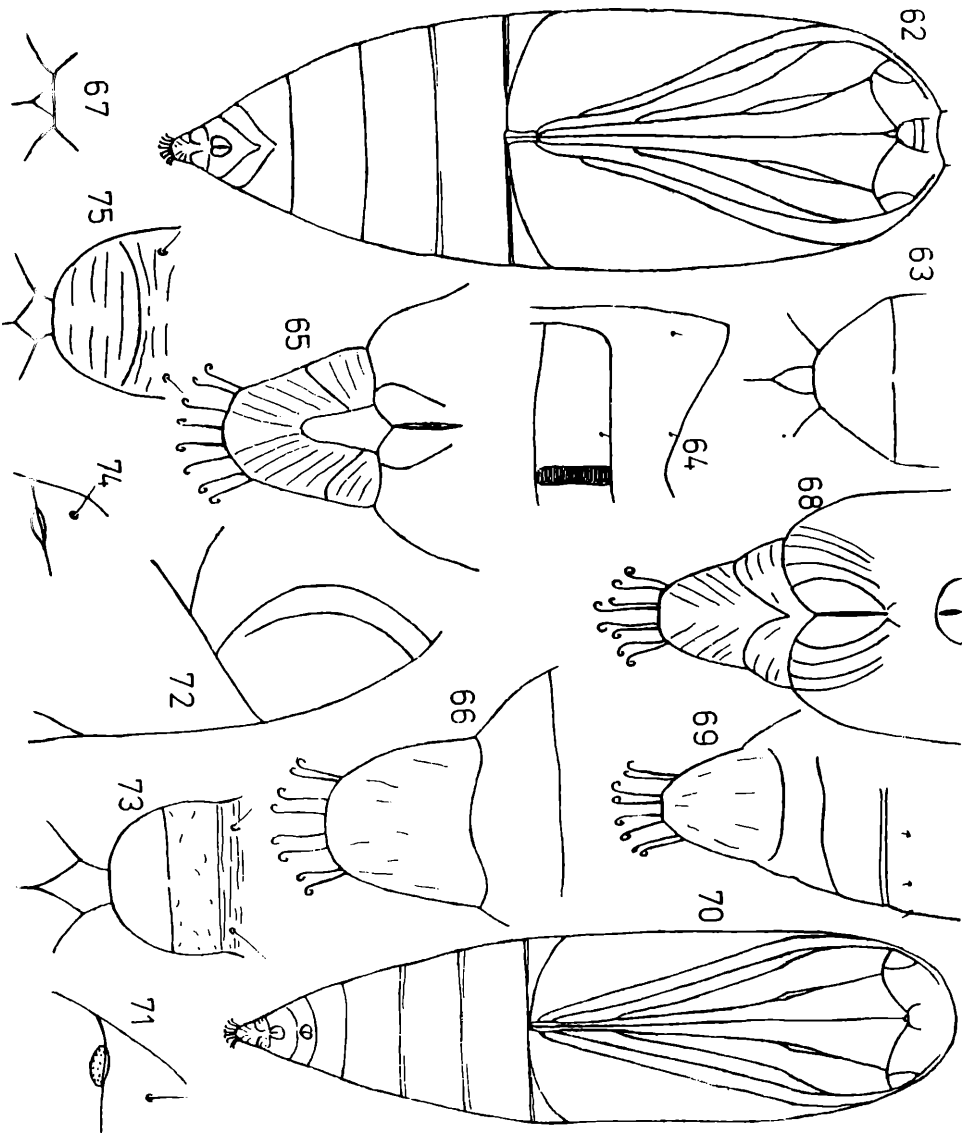


Abb. 62–75. Abb. 62–66: *Eucrostes herbaria;* **Abb. 67–71:** *Xenochlorodes beryllaria;* **Abb. 72–74:** *Thalera fimbrialis;* **Abb. 75:** *Jodis lactearia.* – **Abb. 62, 70:** Habitusbild in Ventralsicht; **Abb. 63, 73:** Postclypeus, Labrum, Labium; **Abb. 64:** Metanotum, 1. Abdominalsegment (linke Hälfte); **Abb. 65, 68:** Abdomenende in Ventral-; **Abb. 66, 69:** in Dorsalsicht; **Abb. 67:** Labium; **Abb. 71, 74:** thorakales Spiraculum; **Abb. 72:** Oculus und Umgebung; **Abb. 73, 75:** Postclypeus, Labrum, Labium.

©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

Raupe an *Artemisia* spp., *Achillea* spp., *Tanacetum vulgare* L., angeblich auch *Calluna vulgaris* (L.) HILL und verschiedenen Laubhölzern. An sonnigen, frischen bis trockenen Standorten (Lehnen, Waldsteppen u.a.).

Chlorissa etruscaria (ZELLER 1848)
= Syn. *C. pulmentaria* (GUENÉE 1857)

Untersuchtes Material: 5 ♂♂, 5 ♀♀ aus der Südslowakei. Puppe 10-11,5 auf 2,8-3,3 mm, bunter als die vorherigen, ocker- oder rostbraun, Exuvie ockergelb, nicht gräulich verdüstrert. Dunkle Zeichnungen mit purpurnem Ton, scharf, kontrastreich. Adern der Vorderflügel scharf hell. Frons hinten mit einem kontrastreichen schwarzen Fleck. Mesonotum ohne einen Rückenstreifen (vgl. Abb. 46), dieser beginnt erst am Metanotum und endet am Kaudalrand des 9. Abdominalsegmentes (Abb. 57), ist relativ schmal, purpurschwarzbraun. Bauchseite des Abdomens hell, dunkle Subventralstreifen kontrastreich, auch am 10 Segment sichtbar (Abb. 56). Dieses Segment frontal von dem Analfeld relativ glatt. Kremaster ventral an der Basis mit einer schmalen Längsvertiefung, schwächer als bei den vorherigen gefurcht und gerippt, im Endteil oft fast glatt, am Ende purpurschwarzbraun verdunkelt (Abb. 56, 57).

Raupe an verschiedenen höher wachsenden Krautpflanzen (verschiedene Apiaceae spp., *Verbascum lychnitis* L. - eigene Beobachtung). An steppenartigen Standorten lokal im südlichen Mitteleuropa.

Gattung *Thalera* HÜBNER 1823

Puppen mäßig gedrungen, größer als bei der vorherigen Gattung (13-15 mm lang), kontrastreich gezeichnet. Subventral gibt es jedoch nur kleine Fleckchen. Dorsalstreifen auch am Mesonotum scharf (Abb. 50). Vorderbeine relativ länger als bei *Chlorissa,* ihre Grenze mit den Antennae recht lang, mit den Oculi nur etwa 2× länger als mit den Genae (Abb. 72). Vorderschenkel verdeckt.

Raupen euryphag an Kräutern, überwintern. In Mitteleuropa nur eine Art.

Thalera fimbrialis (SCOPOLI 1763)

Untersuchtes Material: 1 Puppe mit abgebrochenem Abdomenende aus Niederösterreich. Puppe 14,3 auf 3,8 mm, strohgelbgräulich, Zeichnung (Flecken an Frons, den Oculi, Streifen an Proboscis, Beinen und Antennae, zwischen den Adern der Vorderflügel, Rückenstreifen, Flecken an Seiten des Metanotums, um die Spiracula, subventrale Fleckchen am Ab-

©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

domen) schwarzbraun beziehungsweise (die Rückenstreifen) purpurn angelaufen. Labrum abgerundet, Labium groß, fünfeckig (Abb. 73). Antennae wie bei *Chlorissa* spp., ein bißchen länger als Mittelbeine und Proboscis (vgl. Abb. 54). Der Kremaster konnte nicht untersucht werden.

An trockenen bis frischen sonnigen Standorten (Lehnen, Waldsteppen, Waldwiesen). Raupe an *Achillea, Artemisia, Thymus* spp. und vielen anderen Kräutern, auch an *Calluna vulgaris* (L.) HILL.

Gattung *Jodis* HÜBNER 1823

Puppen klein (8-10 mm lang), schlank, in Ventralsicht keilförmig. Basen der Antennae erhaben, quergefurcht, dazwischen am Frons kleine Hökkerchen (Abb. 60). Puppen fast einfarbig, ohne deutlichere Zeichnungen. Labrum abgerundet, Labium mittelgroß (Abb. 75). Vorderbeine ziemlich kurz, sie grenzen an die Antennae lang an. Proboscis und Mittelbeine fast gleichlang, Antennae noch ein bißchen länger. Enden der Hinterbeine deutlich, klein (Abb. 60). Vorderschenkel verdeckt. Vorderflügel mit hervortretenden Adern. Thorakale Spiracula relativ deutlich, elliptisch, die abdominalen nicht dunkel gelfleckt. Dorsalrinne und Lateraleinschnitt nicht entwickelt. 9.-10. Abdominalsegment ventral mit je einer hervortretenden Leiste, die im Frontalteil breiter und höher ist und dort eine Haargruppe trägt (Abb. 59, 61). Kremaster lang und schlank, in Ventralsicht abgestumpft dreieckig mit einer Längsvertiefung, radial gerillt (Abb. 59, 61), Dorsalseite chagriniert. Kremaster mit überzähligen Häkchen (insgesamt 5-7 Paar), die zerstreut entspringen. D_2 etwas größer als die übrigen (Abb. 59, 61).

Raupen an Laubhölzern beziehungsweise Zwergsträuchern, Überwinterung als Puppe. Vorzugsweise an Waldstandorten. In Mitteleuropa mit zwei Arten vertreten.

Bestimmungstabelle der Arten von *Jodis*

1 Kremaster mit 6-7 Häkchenpaaren. Subventralleisten am 9.-10. Abdominalsegment im Mittelteil (bis zum keulenartigen Frontalteil) außen fast gerade begrenzt, der Raum zwischen ihnen relativ schmäler (Abb. 59) *J. putata*

Kremaster mit 5 Häkchenpaaren. Subventralleisten im Mittelteil außen mehr gewölbt begrenzt, der Raum dazwischen relativ breiter (Abb. 61) *J. lactearia*

©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

Jodis putata (LINNAEUS 1758)

Untersuchtes Material: 1 ♂, 3 ♀♀ aus Südböhmen und Niederösterreich. Puppe 9–10 auf 2,2–2,4 mm, rotbraun oder grün, Exuvie hellbraun, ohne deutliche Zeichnung. Subventralleisten am Abdomenende parallel, am Ende keulenartig ausgebreitet, erhaben und behaart, dann schmal, zueinandergebogen. Kremaster mit 6–7 Paar von Häkchen, die an seinen Seiten, etwa von der Mitte zum Ende seiner Länge, verteilt sind (Abb. 59).

Univoltin, Raupe stenophag, an *Vaccinium* spp. Lichte Nadelwälder, Torfmoore, Heiden u. a.

Jodis lactearia (LINNAEUS 1758)

Untersuchtes Material: 3 ♂♂, 4 ♀♀ aus der Mittelslowakei. Puppe so groß wie die vorherige und ihr ähnlich. Subventralleisten am Abdomenende weniger parallel, eher gebogen, der Raum dazwischen relativ breiter. Am Kremaster gibt es 5 Paar von Häkchen (Abb. 61).

In wärmeren Gebieten oft bivoltin. Raupe euryphag an zahlreichen Laubhölzern (wie *Quercus, Betula, Tilia* spp.) in der Randzone der Laubwälder, vorzugsweise an frischen bis feuchten Standorten.

Bemerkung: Als Anhang werden die Puppen zweier Arten beschrieben, die zu vorwiegend in Südeuropa verbreiteten Gattungen gehören; nur eine Art – *Eucrostes indigenata* (DE VILLERS 1789) – ist auch von Ungarn und damit Mitteleuropa bekannt, diese stand jedoch nicht zur Verfügung.

Gattung *Eucrostes* HÜBNER 1823

mit der untersuchten Art

Eucrostes herbariaria (HÜBNER 1817)

Untersuchtes Material: 1 ♀ aus Coll. STAUDINGER, Mus. Berlin, ohne Fundortangabe. Exuvie rotbräunlich ockergelb, wenig dunkel gesprenkelt. Dorsalstreifen am 1.–7. Abdominalsegment dunkel purpurbraun, an den Intersegmentalen unterbrochen. Skulptur relativ fein. Labrum trapezförmig, Labium lang dreieckig (Abb. 63). Vorderschenkel deutlich. Vorderbeine grenzen an die Antennae recht lang, an die Oculi wenigstens 3× länger als an die Genae. Proboscis wenig, Antennae deutlich kürzer als die Mittelbeine. Enden der Hinterbeine lang (Abb. 62). Thorakale Spiracula spaltförmig (Abb. 74), abdominale schmal in elliptischen Höfen,

©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

schwärzlich. Kremaster in Dorsal- und Ventralsicht stumpf spatenförmig mit einer Längsvertiefung ventral nahe der Basis, Basalhöcker angedeutet. Der Kremaster ist an der Bauchseite radial, am Rücken vorwiegend länglich gerillt, dorsoventral abgeflacht. Borsten schlank, gleichlang, vom Enddrittel des Kremasters entspringend, Borsten Sd_1 und D_1 stehen nahe beieinander (Abb. 65, 66).

An Steppenstandorten der Balkanhalbinsel.

Gattung *Xenochlorodes* Warren 1897

mit der Art

Xenochlorodes beryllaria (Mann 1853)

Untersuchtes Material: 2 ♂♂ aus Südfrankreich. Puppe relativ schlank (Abb. 70), 10,5-11 auf 2,8-2,9 mm, ockergelb; Exuvie strohgelb ohne Zeichnung. Skulptur mittelgrob, wirr runzelig. Labrum nicht erhalten. Labium kurz dreieckig (Abb. 67), relativ klein. Vorderschenkel ziemlich deutlich. Vorderbeine grenzen lang an die Antennae. Enden der Hinterbeine verdeckt (Abb. 70). Kaudal von den thorakalen Spiracula ein elliptisches, mattes, dunkles Feldchen (Abb. 71). Metanotum relativ tief ausgeschnitten, Lappen stumpf. Abdominale Spiracula dunkler als ihre Umgebung, Rahmen relativ dick. Analfeld stark gerunzelt. Kremaster in Ventral- und Dorsdalsicht abgerundet, nicht länger als basal breit, Basalhöcker stark. 4 Paare von Borsten fein, gleichgroß, im Kaudaldrittel des Kremasters konzentriert. Sd_1 und D_1 entspringen nahe beieinander (Abb. 68, 69).

Diese Art ist in Südeuropa verbreitet.

Diskussion

Die von Herbulot (1962, 1963) aufgestellten Tribus der Unterfamilie Geometrinae lassen sich in der Puppenmorphologie nur zum Teil unterstützen. In der Tribus Pseudoterpnini gibt es z. B. große Unterschiede zwischen den Gattungen *Pseudoterpna* und *Aplasta*. Die Gattung *Hemistola* sollte vielleicht eher in die Tribus Comibaenini als Thalerini gehören und ist puppenmorphologisch besonders der Gattung *Comibaena* ähnlich. Die Gattung *Jodis* weicht etwas stärker von den übrigen aus der Tribus Thalerini ab, und das gleiche gilt auch für die südeuropäischen Gattungen *Eucrostes* und *Xenochlorodes*.

©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

Alle untersuchten Gattungen und Arten sind anhand ihrer Puppen unterscheid- und bestimmbar. Auch die Unterfamilie Geometrinae selbst kann man auf Grund der Puppenmerkmale gut charakterisieren.

Danksagung

Der Verfasser dankt den Herren Vl. Elsner (Zlín), Ing. J. Skyva und RNDr. J. Vávra (Prag) für die Übergabe des Puppenmateriales und den beiden schon erwähnten Museen und persönlich Dr. W. Mey (Berlin) und Dr. M. Lödl (Wien) für die Verleihe des Puppenmateriales zur Untersuchung.

Literatur

Herbulot, C. (1962, 1963): Misé à jour de la liste des Geometridae de France. - Alexanor **2**: 117-124, 147-154; **3**: 17-24, 85-93.

Khotko, E. I. (1977): A key to the spanpupae [sic] (Lepidoptera, Geometridae). Minsk, 80 S.

Laštůvka, Z. (1993): Katalog von Faltern der Mährisch-Schlesischen Region (Lepidoptera). - Brno, 130 S.

Leraut, P. (1980): Liste systématique et synonymique des Lépidoptères de France, Belgique et Corse. - Alexanor, Supplement, 334 S.

McGuffin, W. C. (1967-1981): Guide to the Geometridae of Canada. - Mem. entomol. Soc. Can. **50**: 1-103; **86**: 1-159; **101**: 1-191; **117**: 1-153.

Mosher, E. (1916): A classification of the Lepidoptera based on characters of the pupa. - Bull. Ill. St. Lab. Nat. Hist. **12**: 1-158.

Patočka, J. (1990): Über die Puppen der mitteleuropäischen Schmetterlinge. Die Familien Drepanidae und Notodontidae. - Zbor. Slov. Nár. Múz. Prír. Vedy, Bratislava, **36**: 61-105.

—— (1994): Die Puppen der Spanner Mitteleuropas (Lepidoptera, Geometridae): Charakteristik und Bestimmungstabelle der Gattungen. Tijdschr. Entomol. **137**: 27-56.

Eingang: 13. I. 1995

© Entomologischer Verein Apollo e. V., Frankfurt am Main, November 1995 ISSN 0723-9912